

61

Int. Cl.:

B 60 I, 3/10

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



62

Deutsche Kl.: 20 I, 1

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1963 447

Aktenzeichen: P 19 63 447.0

Anmeldetag: 18. Dezember 1969

Offenlegungstag: 24. Juni 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

64

Bezeichnung: Signalverarbeitungsschaltung für Antilockierungsfahrzeugbremsanlagen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande)

Vertreter: Scholz, Herbert, Dr., Patentanwalt, 2000 Hamburg

72

Als Erfinder benannt: Sharp, Denis, East Grinstead, Sussex (Großbritannien)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1963447

1963 447

6.71 109 826/635

19/70

1963447

PHB. 31.929.

KTS/RV.

Dr. Herbert Scholz

Patentanwalt

Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken

Akto No. PHB 31929

Anmeldung vom: 17. Dez. 1969

"Signalverarbeitungsschaltung für Antiblockierungsfahrzeugbremsanlagen"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Signalverarbeitungsschaltung, die in einem Steuerkreis einer Antiblockierungsfahrzeugbremsanlage aufgenommen ist, die einen Aufnehmer, der dem Steuerkreis ein von der Radgeschwindigkeit abhängiges Signal liefert, und eine elektromagnetische Vorrichtung zur Steuerung der Bremswirkung in Abhängigkeit vom Ausgangssignal des Steuerkreises enthält, wobei die Signalverarbeitungsschaltung eine Differenziervorrichtung zur Differenzierung einer aus dem Steuerkreis zugeführten elektrischen GröÙe, die eine Funktion der Raddrehgeschwindigkeit ist enthält, und wobei ein Ausgangssignal dann an den Steuerkreis abgegeben wird, wenn die Radverzögerung in einen bestimmten Wert überschreitet. Bei einer Antiblockierungsbremsanlage für mit Rädern versehenen Fahrzeuge, d.h. eine Anlage

109826/0635

ORIGINAL INSPECTED

zur Verbesserung des Bremsverhaltens, wird d r auf ein Rad ausgeübt Bremsdruck, wenn dieses Rad, nachdem der Fahrer die Bremsen b tätigt hat, die Neigung hat, auf einer glatten Oberfläche zu blockieren, herabgesetzt und dann, ohne dass der Fahrer handelnd einzugreifen braucht, wieder erhöht. Solche Anlagen können dazu beitragen, dass die Gefahr eines Ausbrechens des Fahrzeuges infolge der Blockierung eines oder mehrerer Räder verringert, und die Lenkbarkeit des Fahrzeuges während des Bremsens aufrechterhalten wird, während sie weiter den Bremsweg verkürzen können.

Antiblockierungsbremsanlagen können hydraulische oder pneumatische Anlagen zur Verwendung bei verschiedenen Fahrzeugarten sein. Hydraulische Bremsanlagen können vom Hauptzylindertyp, gegebenenfalls mit Vakuum- oder Luftdruckservoverstärkern, oder vom Typ mit kontinuierlich wirksamer Pumpe sein. Pneumatische und pneumatisch-hydraulische Bremsanlagen sind üblicherweise vom Typ mit kontinuierlich wirksamer Pumpe.

Bei der Ausführung verschiedener Arten von Antiblockierungsbremsanlagen hat es ^{sich} bei Versuchen zur Verbesserung der Wirkung solcher Anlagen als wichtig erwiesen, sowohl den Zeitpunkt, zu dem nach einer Antiblockierungswirkung der Bremsdruck wieder erhöht werden muss, als auch den Zeitpunkt, zu dem der Bremsdruck durch eine Antiblockierungswirkung erniedrigt werden muss, bestimmen zu können.

Zu diesem Zweck können elektronische Schaltungen benutzt werden. Besonders der Zeitpunkt, zu dem der Bremsdruck wieder erhöht werden muss, ist wichtig, um das Antiblockierungssystem optimal arbeiten zu lassen. In Abhängigkeit von mehreren Parametern, wie dem Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Fahrbahndecke, der Massenträgheit

109826/0635

ORIGINAL INSPECTED

der Räder und des Antriebes, der Trägheit in der hydraulischen oder pneumatischen Bremsanlage und im Antiblockierungssystem, kann sich dieser Zeitpunkt vom Zeitpunkt unterscheiden, zu dem das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde, z.B. dadurch, dass die Radverzögerung infolge einer Blockierneigung zu gross wurde. Eine Analyse der Kriterien, die den Zeitpunkt bestimmen können, zu dem die Bremswirkung wieder hergestellt werden soll, folgt nachstehend (dabei wird angenommen, dass das Kriterium, mittels dessen der Zeitpunkt bestimmt wird, zu dem der Steuerkreis des Antiblockierungssystems wirksam werden muss, darin besteht, dass eine bestimmte Verzögerung eines Rades überschritten wird):

- 1) Wenn das Rad die Geschwindigkeit erreicht die es gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde.
- 2) Wenn die Radverzögerung nicht länger grösser als der erwähnte vorherbestimmte Wert ist.
- 3) Wenn die Radverzögerung nicht länger grösser als ein zweiter vorherbestimmter Wert ist.
- 4) Wenn das Rad nicht mehr verzögert wird, nachdem eine Antiblockierungswirkung angefangen hat.
- 5) Wenn das Rad anfängt sich zu beschleunigen.
- 6) Wenn das Rad eine vorherbestimmte Beschleunigung überschreitet.

In bezug auf jedes der vorstehenden Kriterien kann das Antiblockierungssystem so ausgebildet sein, dass es nicht anspricht, wenn das betreffende Kriterium gilt, bevor nicht auch eins der nach-

109826/0635

stehenden subsidiären Kriterien gilt:

- a) Die Geschwindigkeit des Rades oder der Räder ist nicht niedriger als eine feste Bezugsgeschwindigkeit.
- b) Die Radgeschwindigkeit ist nicht niedriger als eine feste Bezugsgeschwindigkeit und auch nicht niedriger als die Geschwindigkeit, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem erwähnten vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde.
- c) Die Radgeschwindigkeit ist nicht niedriger als ein gewählter Bruchteil der Geschwindigkeit, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem erwähnten vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde.
- d) Die Radgeschwindigkeit ist um weniger als einen festen Betrag niedriger als die Geschwindigkeit, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem erwähnten vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde.

Die Erfindung schafft Ausführungsformen elektrischer Schaltungen, die in den Steuerkreisen, wie sei bei Antiblockierungssystemen für Fahrzeugbremsen vorkommen, aufgenommen werden können.

Zu diesem Zweck ist eine Signalverarbeitungsschaltung vom eingangs erwähnten Typ dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens einen Parallelkreis enthält, der zusammen mit der Differenziervorrichtung und in Abhängigkeit von der elektrischen Grösse das Ausgangssignal am Steuerkreis beendet.

Ein Vorteil einer Signalverarbeitungsschaltung nach der

109826/0635

BAD ORIGINAL

Erfindung ist, dass die vorstehend unter 1) bis einschliesslich 6) und a) bis einschliesslich d) aufgeführten Kriterien auf einfache Weise erfüllt werden können. Eine Anpassung an die bereits erwähnten Parameter, die in den meisten Fällen eine mechanische sein wird, ist erzielbar, wobei bemerkt wird, dass, wenn die Schaltung die Form einer integrierten Schaltung hat, wie dies bei bevorzugten Ausführungsformen der Schaltung gemäss der Erfindung der Fall ist, diese Anpassung sehr leicht erfolgen kann.

109826/0635

ORIGINAL INSPECTED

Figurbeschr ibung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 blockschematisch einen Regelkreis für ein Anti-blockierungsabremsystem für Fahrzeuge,

Fig. 2 das Schaltbild des Regelkreises nach Fig. 1, bei dem die Signalverarbeitungsschaltung jedoch noch blockschematisch dargestellt ist,

die Figuren 3 bis 6 Ausführungsformen von Signalverarbeitungsschaltungen,

die Figuren 7 bis 10 Schaltungsanordnungen zum Liefern entgegenwirkender oder verzögernder Bedingungen für die Signalverarbeitungsschaltungen nach den Figuren 3 bis 6,

Fig. 1 Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme zur Erläuterung der Wirkungsweise der Signalverarbeitungsschaltungen nach den Figuren 3 bis 6,

Fig. 12 blockschematisch ein Antiblockierungsabremsystem.

Der in Fig. 1 blockschematisch dargestellte Regelkreis enthält einen Aufnehmer 1 zum Liefern einer Reihe von elektrischen Impulsen, die in einer gewissen Beziehung zur Radgeschwindigkeit stehen. Dieser Aufnehmer 1 kann z.B. ein elektromagnetischer Aufnehmer sein, der nahe bei einem an einem Rad eines Fahrzeuges befestigten ferromagnetischen Zahnkranz angeordnet ist, um die Kraftflussänderung aufzunehmen, die sich jeweils ergibt, wenn sich beim Drehen des Rades ein Zahn des Kranzes am Aufnehmer vorbeibewegt und eine Unterbrechung

109826/0635

BAD ORIGINAL

ihm folgt. Es ist auch möglich, den Aufnehmer so anzubringen, dass er sich nah bei einem auf der Antriebswelle eines Fahrzeuges befestigten ferromagnetischen Zahnkranz befindet und somit in einer gewissen Beziehung zu den beiden von der Welle angetriebenen (hinteren) Rädern steht, zum Liefern der Reihe von elektrischen Impulsen, die in einer gewissen Beziehung zur Radgeschwindigkeit stehen.

Die Ausgangsimpulse des Aufnehmers werden von einem Verstärker 2 verstärkt und dann einem Frequenz-Gleichspannungs-Wandler 3 zugeführt, der eine Ausgangsspannung liefert, deren Wert von der Frequenz der Ausgangsimpulse des Aufnehmers 1 abhängig ist und somit als "Geschwindigkeitssignalspannung" bezeichnet werden kann, weil sie in unmittelbarer Beziehung zur Radgeschwindigkeit steht. Diese Geschwindigkeitssignalspannung wird einer Signalverarbeitungsschaltung 4 zugeführt, die auf sie anspricht und ein Ausgangssignal liefert, wenn sie aus dem sich Ändernden Wert der Geschwindigkeitssignalspannung ermittelt, dass die Verzögerung des Rades einen vorherbestimmten Wert übersteigt (d.h. ein erstes Kriterium bezogen auf die Drehbewegung des Rades). Dieses Ausgangssignal der Signalverarbeitungsschaltung 4 wird von einem Leistungsverstärker 5 verstärkt, dessen Ausgangssignal eine elektronische Vorrichtung 6, z.B. ein Solenoid, betätigt, die fähig ist, eine mechanische Bewegung zu liefern, durch die eine Antiblockierungswirkung in einen Antiblockierungsbremssystem, von dem die Schaltung einen Teil bildet, hervorgerufen wird. Der Zeitpunkt, zu dem die elektrische Vorrichtung dann unwirksam gemacht wird (zur Beendigung der Antiblockierungswirkung) hängt von einem zweiten Kriterium ab, das auch in einer bestimmten Beziehung zur Raddrehbewegung steht, wie vorstehend erläutert wurde.

Im Schaltbild nach Fig. 2 ist der Aufnehmer nur durch die

109826/0635

BAD ORIGINAL

Ausgangsspule L vertreten. Die Ausgangsimpulse dieser Ausgangsspule L des Aufnehmers werden über einen Kondensator C_1 der Basiselektrode eines Transistors T_1 zugeführt, der den Verstärker 2 der Fig. 1 bildet. Ein Kondensator C_2 dient zur Beseitigung unerwünschter Störungen in den Ausgangsimpulsen der Ausgangsspule L, und eine Diode D_1 hat die Aufgabe, zu verhindern, dass die Vorspannung in Form einer Gleichspannung an der Basis des Transistors T_1 , welche Spannung von einem zwischen die Basis und den Kollektor dieses Transistors geschalteten Widerstand R_1 geliefert wird, infolge der Gleichrichtung der Eingangsimpulse der Basis durch die Basis-Emitter-Diode des Transistors T_1 ihren Wert ändert.

Die Ausgangsspannung, die sich am Kollektor des Transistors T_1 ergibt, ist eine Rechteckspannung, die über einen Kondensator C_3 der Basis des Transistors T_2 zugeführt wird. Dieser Kondensator C_3 und ein Basiswiderstand R_2 für den Transistor T_2 haben derart bemessene Werte, dass der Transistor T_2 , der normalerweise leitend ist, nichtleitend gemacht wird, wodurch er für jede Periode der an seine Basis gelegten Rechteckspannung am Kollektor einen positiven Impuls fester Dauer liefert. Jeder dieser positiven Impulse lädt über eine Diode D_2 einen Kondensator C_4 auf eine stabilisierte Spannung auf einer Leitung SL, welche stabilisierte Spannung von einer Zenerdiode D_3 geliefert wird, die in Reihe mit einem Widerstand R_3 über die Spannungszuleitungen V und OV geschaltet ist. Nach Ablauf jedes positiven Impulses am Kollektor des Transistors T_2 fängt der Kondensator C_4 an, sich exponentiell über einen Widerstand R_4 und den Transistor T_2 zu entladen. Wenn die Spannung über dem Kondensator C_4 negativ in bezug auf die Spannung über einem Kondensator C_5 wird, wird eine Diode D_4 in der

109826/0635

BAD ORIGINAL

Vorwärtsrichtung vorgespannt, so dass der Kondensator C_5 auch anfährt, sich über die Diode D_4 zu entladen, jedoch in erheblich geringerem Masse, weil seine Entladezeitkonstante viel grösser als die Entladezeitkonstante des Kondensators C_4 ist. Jedoch wird jeweils, wenn der Kondensator C_4 wieder geladen wird, die Diode D_4 nicht-leitend, wodurch der Kondensator C_5 wiederum über einen Widerstand R_5 geladen werden kann, mit dem dieser Kondensator in Reihe über den Spannungspeiseleitungen $+V$ und $0V$ liegt. Dadurch ergibt sich über dem Kondensator C_5 eine Ausgangsspannung, deren Wert von der Frequenz der vom Aufnehmer gelieferten Impulse abhängig ist und die deshalb als "Geschwindigkeitssignalspannung" bezeichnet werden kann, weil sie in unmittelbarer Beziehung zur Radgeschwindigkeit steht. Die Elemente T_2 , D_2 , D_4 , C_4 , R_4 und R_5 bilden den Frequenz-Gleichspannungs-Wandler der Antiblockierschaltung.

Die Signalverarbeitungsschaltung, der diese Geschwindigkeitssignalspannung zugeführt wird, kann eine von den nachstehend zu beschreibenden Schaltungen nach den Figuren 3 bis 6 sein. Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungsschaltung wird der Basis eines Transistors T_3 zugeführt, der durch dieses Signal leitend gemacht wird, und die sich infolgedessen am Emitter dieses Transistors ergebende Spannung mit positivem Richtungssinn wird der Basis eines weiteren Transistors T_4 zugeführt, so dass auch dieser Transistor leitend wird. Diese beiden Transistoren T_3 und T_4 bilden den Leistungsverstärker 5 der Schaltungsanordnung nach Fig. 1. Das Ausgangssignal des Transistors T_4 erregt ein Solenoid S , das die elektromagnetische Vorrichtung 6 der Schaltung nach Fig. 1 bildet. Eine Diode D_5 dient zum Abschneiden einer gegebenenfalls zu hoch ansteigenden Spannung über dem Solenoid S , wenn dessen

109826/0635

BAD ORIGINAL

Erregung beseitigt wird, wodurch verhindert wird, dass sich am Kollektor des Transistors T_4 eine zu hohe Spannung ergibt.

Jetzt werden die Signalverarbeitungsschaltungen nach den Figuren 3 bis 6 erläutert. Die Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 3 spricht dann an und liefert ein Ausgangssignal, wenn die Verzögerung des Rades, wie sie durch die Schaltung auf Grund des sich ändernden Wertes der Geschwindigkeitssignalspannung, die ihr vom Frequenz-Gleichspannungs-Wandler zugeführt wird, festgestellt worden ist, einen bestimmten Wert überschreitet. Diese Schaltung hört auf, ein Ausgangssignal zu liefern, wenn die ihr zugeführte Geschwindigkeitssignalspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass das Rad die Geschwindigkeit erreicht hat, die es gehabt hätte, wenn es mit diesem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit her, die es hatte, als die Schaltung in den Zustand gebracht wurde, in dem sie ansprechen kann.

Die über dem Kondensator C_5 (Fig. 2) erzeugte Geschwindigkeitssignalspannung wird über einen Kondensator C_6 und einen Widerstand R_6 der Basis eines normalerweise leitenden Transistors T_5 zugeführt. Der Wert dieses Kondensators C_6 und der Wert eines Widerstandes R_7 , der in Reihe mit dem Widerstand R_6 zwischen die Basis des Transistors T_5 und die Stabilisierte-Spannungs-Leitung SL geschaltet ist, sind so gewählt, dass sie einen vorherbestimmten Wert der Radverzögerung (z.B. 1 g) liefern, und wenn der Verlauf der Spannung über dem Kondensator C_5 einen Wert annimmt, der bedeutet, dass dieser vorherbestimmte Wert der Radverzögerung überschritten worden ist, werden der Transistor T_5 und ein weiterer normalerweise leitender Transistor T_6 nicht-leitend gemacht. Zu diesem Zweck ist die Schaltung so ausgebildet, dass der

109826/0635

BAD ORIGINAL

Transistor T_5 normalerweise infolge der Stromzufuhr an seine Basis von der Stabilisierte-Spannungs-Leitung SL her über die Widerstände R_6 und R_7 leitend ist. In dem Masse jedoch, wie der Wert der Ausgangsspannung über dem Kondensator C_5 infolge einer Zunahme der Radverzögerung abnimmt, nimmt die Spannung an der Eingangsseite des Kondensators C_6 entsprechend ab, was zur Folge hat, dass ein Teil des den Widerstand R_7 durchfliessenden Stromes von der Basis des Transistors T_5 zur Ausgangsseite des Kondensators C_6 abgeleitet wird. Wenn der vorherbestimmte Wert der Radverzögerung überschritten ist, ist ein so grosser Teil des Stromes von der Basis des Transistors T_5 abgeleitet, dass dieser Transistor und der Transistor T_6 nicht-leitend werden, was bewirkt, dass ein normalerweise nicht-leitender Transistor T_7 leitend wird. Der Strom durch die Widerstände R_6 und R_7 beträgt normalerweise etwa das Zehnfache des Stromes, der erforderlich ist, um die beiden Transistoren T_5 und T_6 leitend zu halten, so dass der Vorherbestimmte Wert der Radverzögerung, bei dem der Transistor T_7 leitend wird, nahezu unabhängig von den Verstärkungsfaktoren der Transistoren T_5 und T_6 ist. Ein Widerstand R_8 , der im Kollektorkreis des Transistors T_5 liegt, dient zur Begrenzung des Basisstromes des Transistors T_6 . Ein Kondensator C_7 , der zwischen den Kollektor des Transistors T_6 und die Spannungszuleitung OV geschaltet ist, hat die Aufgabe, ein unerwünschtes Schwingen der Schaltung bei hohen Frequenzen zu verhindern.

Ein Kondensator C_8 im Basiskreis des Transistors T_5 macht die Schaltung weniger empfindlich für Welligkeit in der Ausgangsspannung über dem Kondensator C_5 (Fig. 2). Der Widerstand R_5 besorgt einen Spielraum, durch den die Geschwindigkeit des Rades um mehr als ein n festen Betrag in einer den erwähnten vorherbestimmten Wert der Radver-

109826/0635

BAD ORIGINAL

zögerung übersteigenden Ausmass abnehmen muss, bevor die Transistoren T_5 und T_6 nicht-leitend gemacht werden. Zu diesem Zweck ist der Wert des Widerstandes R_6 so gewählt, dass der Spannungsabfall über diesem Widerstand infolge des Stromflusses zur Basis des Transistors T_5 diesen festen Betrag der Abnahme der Radgeschwindigkeit bestimmt. Auf diese Weise werden der Transistor T_5 (und T_6) erst dann nicht-leitend, wenn der Strom durch den Widerstand R_6 hinreichend abgenommen hat, um den Spannungsabfall über diesen Widerstand zunichtezumachen.

Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 3 wird vom Emitter des Transistors T_7 der Basis des Transistors T_3 (Fig. 2) im Leistungsverstärker der Antiblockierungsschaltung zugeführt. Dieses Ausgangssignal wird Null, wenn der Transistor T_7 darauf wiederum nicht-leitend wird infolge der Tatsache, dass die Spannung an der Eingangsseite des Kondensators C_6 wiederum den Wert annimmt, der angibt, dass die Radverzögerung den vorherbestimmten Wert angenommen hat, wobei jedoch der Spannungsabfall über dem Widerstand R_6 berücksichtigt wird. (Spielraum). Dies bedeutet tatsächlich, dass das Ausgangssignal Null wird, wenn das Rad die Geschwindigkeit erreicht, die es gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit her, die es hatte, als die Signalverarbeitungsschaltung wirksam wurde.

Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm (a) der Fig. 11 erläutert die Wirkungsweise der Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 3. In diesem Diagramm stellt die Kurve WS den zeitlichen Verlauf der Radgeschwindigkeit dar, und die Neigung der Linien Re und Re' gibt den vorherbestimmten Wert der Radverzögerung an. Beim Fehlen des "Spielraums", den der Widerstand R_6 besorgt, ist die Schaltung, wenn dieser Wert zum

109826/0635

BAD ORIGINAL

Zeitpunkt t_1 überschritten wird, imstande anzusprechen und ein Ausgangssignal zu liefern, wodurch das Solenoid 6 (Fig. 1) betätigt wird. Dies bewirkt eine Beseitigung des auf das Rad ausgeübten Bremsdrucks, so dass zum Zeitpunkt t_3 die Radverzögerung aufhört, wonach das Rad zu beschleunigen anfängt. Wenn zum Zeitpunkt t_5 das Rad die Geschwindigkeit erreicht, die es gehabt hätte, wenn es mit dem erwähnten vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre, welcher Wert durch die Neigung der Linie Re angegeben ist, so hört infolge des Wertes der Geschwindigkeitssignalspannung, die in diesem Zeitpunkt an der Eingangsseite des Kondensators C_6 herrscht, die Schaltung auf, ein Ausgangssignal zu liefern. Der Zeitraum t_1 bis t_5 bildet einen Antiblockierungszeitraum, während dessen das Solenoid erregt ist. Wenn der Widerstand R_6 in die Schaltung eingefügt ist, wird das Solenoid nicht vor einem Zeitpunkt t_2 nach dem der erwähnte vorherbestimmte Wert der Radverzögerung zum Zeitpunkt t_1 überschritten worden ist, erregt, und die Erregung des Solenoides wird dann zum Zeitpunkt t_4 beendet, woraus hervorgeht, dass der Zeitraum, während dessen das Solenoid erregt ist, kürzer ist.

Die Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 4 spricht auch dann an und liefert ein Ausgangssignal, wenn die Verzögerung des Rades grösser als ein vorherbestimmter Wert ist, und diese Schaltung hört auf, ein Ausgangssignal zu liefern, wenn die ihr zugeführte Geschwindigkeitssignalspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass die Radverzögerung nicht länger grösser als dieser vorherbestimmte Wert ist.

Die Schaltung enthält Transistoren T_5 , T_6 und T_7 , Kondensatoren C_6 , C_7 und C_8 und Widerstände R_6 , R_7 und R_8 , welche die gleichen Funktionen erfüllen wie die entsprechend bezeichneten Elemente der vorstehend beschriebenen Schaltung nach Fig. 3. Die Schaltung nach Fig. 4 enthält

109826/0635

BAD ORIGINAL

ausserdem einen Emitterfolgertransistor T_8 , und die über dem Kondensator C_5 (Fig. 2) erzeugte Geschwindigkeitssignalspannung wird über diesen Emitterfolgertransistor T_8 an die Eingangsseite des Kondensators C_6 gelegt. Die Schaltung nach Fig. 4 enthält ferner eine Rückkopplungsstrecke F_1 , die über eine Diode D_6 eine Rückkopplungsspannung vom Emitter des Transistors T_7 her an die Basis des Transistors T_5 zuführt. Die Grösse dieser Rückkopplungsspannung wird durch die Werte der Widerstände R_9 und R_{10} bestimmt, die einen Spannungsteiler im Emitterkreis des Transistors T_7 bilden. Ein Verzögerungsglied in Form eines Widerstandes R_{11} und eines Kondensator C_9 liefert eine Verzögerungszeit, deren Dauer durch die Zeitkonstante bestimmt wird, die ihrerseits von den Werten dieser beiden Elementen abhängt. Dieses Verzögerungsglied verzögert die Zufuhr der Rückkopplungsspannung zur Basis des Transistors T_5 . Diese Rückkopplungsspannung hat eine Gegenkopplungswirkung, was bedeutet, dass nach Überschreiten des vorherbestimmten Bezugswertes der Radverzögerung, der durch den Kondensator C_6 und die Widerstände R_6 und R_7 bestimmt wird, der Transistor T_5 wieder leitend gemacht wird. Gleichviel welchen Wert die Geschwindigkeitssignalspannung zum Zeitpunkt hat, zu dem die Rückkopplungsspannung erzeugt wird, der Transistor T_5 (und der Transistor T_6) bleibt infolge der Rückkopplungsspannung teilweise leitend. Wenn die Radverzögerung nicht länger grösser als der vorherbestimmte Wert ist, werden die Transistoren T_5 und T_6 wieder völlig leitend und beenden infolgedessen das Ausgangssignal der Schaltung dadurch, dass der Transistor T_7 nicht-leitend wird. Infolge des teilweise leitenden Zustandes der Transistoren T_5 und T_6 während des Zeitraumes, während dessen die Rückkopplungsstrecke F_1 wirksam ist, besteht die Gefahr, dass jede Welligkeit der Geschwin-

109826/0635

BAD ORIGINAL

digkeitssignalspannung den Transistor T_7 im Takte der Welligkeitsfrequenz leitend und nicht-leitend macht, wodurch die Erregung des Solenoides S verzögert werden würde, wenn die Rückkopplungsstrecke F_1 bei Beginn einer Antiblockierungsperiode wirksam wäre. Deshalb wird das Wirksamwerden der Rückkopplungsstrecke F_1 kurzzeitig durch den Widerstand R_{11} und den Kondensator C_9 verzögert. Die Welligkeit hat jedoch zur Folge dass die Erregung des Solenoides S am Ende des Antiblockierungszeitraumes dadurch rasch aufgehoben wird, dass der Solenoidstrom durch den infolge der Welligkeit wechselweise leitenden und nicht-leitenden Zustand des Transistors T_7 zwischen einem Haltewert und einem Abfallwert moduliert wird.

Der Emitterfolger Transistor T_8 in der Schaltung der Fig. 4 schafft einen Eingang mit niedriger Impedanz für die Basis des Transistors T_5 , was darum erforderlich ist, weil die Rückkopplungsstrecke F_1 mit dieser Basis verbunden ist.

Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm (b) der Fig. 11 erläutert die Wirkungsweise der Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 4. Dieses Diagramm unterscheidet sich darin vom Diagramm (a), dass der Zeitraum, während dessen das Solenoid erregt ist, jetzt der Zeitraum von t_1 (oder t_2) bis t_6 ist, wobei t_6 der Zeitpunkt ist, zu dem die Radverzögerung nicht länger grösser als der vorherbestimmte Wert ist (wie dies durch die Neigung der Linie Re oder Re' angegeben wird).

Die Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 5 spricht gleichfalls in der Weise an, dass sie ein Ausgangssignal liefert, wenn die Verzögerung des Rades einen vorherbestimmten Wert überschreitet, und diese Schaltung hört auf, ein Ausgangssignal zu liefern, wenn die ihr zugeführte Geschwindigkeitssignalspannung einen Wert annimmt, der

109826/0635

BAD ORIGINAL

angibt, dass das Rad die Geschwindigkeit erreicht hat, die es gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit her, die es hatte, als die Schaltungsanordnung wirksam gemacht wurde, oder wenn die Radbeschleunigung eine vorherbestimmte Beschleunigung übersteigt, nachdem die Schaltung wirksam gemacht worden ist, wobei der Zustand, der zuerst auftritt, den Ausschlag gibt. Diese Schaltung enthält Transistoren T_5 , T_6 , T_7 und T_8 , Widerstände R_6 , R_7 und R_8 und Kondensatoren C_6 , C_7 und C_8 , welche die gleichen Funktionen der Schaltung erlauben wie die entsprechend bezeichneten Elemente der Schaltung nach Fig. 4. Die Schaltung nach Fig. 5 enthält ausserdem zwei weitere Transistoren T_9 und T_{10} , die parallel zu den Transistoren T_5 und T_6 geschaltet sind. Die Wirkungsweise der Schaltung nach Fig. 5 beim Leitendmachen des Transistors T_7 zum Liefern eines Ausgangssignals ist gleich derjenigen, die bereits an Hand der Figuren 3 und 4 beschrieben wurde. Während dieser Wirksamkeit bleiben die Transistoren T_9 und T_{10} nicht-leitend. Wenn der Transistor T_7 leitend gemacht wird, steigt die Spannung am Verbindungspunkt der beiden Widerstände R_{12} und R_{13} , die einen Spannungsteiler im Emitterkreis dieses Transistors bilden, an. Dieser Spannungsanstieg bewirkt über eine Diode D_7 , dass die Transistoren T_{10} und T_9 teilweise leitend werden, aber nicht in hinreichendem Masse, um den Transistor T_7 nicht-leitend zu machen. Auch macht entweder der Transistor T_5 oder der Transistor T_{10} im völlig leitenden Zustand den Transistor T_7 nicht-leitend, wodurch das Ausgangssignal der Schaltung Null wird. Wenn die Geschwindigkeitssignalspannung am Emitter des Transistors T_8 einen Wert annimmt, der angibt, dass das Rad die Geschwindigkeit erreicht hat, die es gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert

109826/0635

BAD ORIGINAL

worden wäre von der Geschwindigkeit her, die es hatte, als die Schaltung wirksam gemacht wurde, so wird der Transistor 5 wieder leitend, wie dies bereits für die Schaltung nach Fig. 3 beschrieben wurde. Bevor dies der Fall ist, kann die Beschleunigung des Rades einen vorherbestimmten Wert überschreiten, wobei die Geschwindigkeitssignalspannung am Emitter des Transistors T_8 , wie sie über einen Kondensator C_{10} , eine Leitung CL und eine Diode D_8 der Basis des Transistors 10 zugeführt wird, ihren Wert ausreichend gesteigert haben, um diesen Transistor völlig leitend zu machen, wodurch auch das Ausgangssignal der Schaltung Null wird. Die Diode D_7 sorgt dafür, dass die Rückkopplung vom Verbindungspunkt der Widerstände R_{12} und R_{13} nur im Falle einer Verzögerung des Rades wirksam ist.

Der Wert eines Widerstandes R_{14} , der zwischen die Basis des Transistors T_{10} und die Speisespannungsleitung OV geschaltet ist, bestimmt das Beschleunigungsmass, dass austreten muss, um den Transistor T_{10} völlig leitend zu machen. Ohne diesen Widerstand R_{14} würde der Transistor T_{10} nahezu bei Beginn der Beschleunigung des Rades völlig leitend werden.

Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm (c) der Fig. 11 erläutert die Wirkungsweise der Schaltung nach Fig. 5. Der Zeitraum, während dessen das Solenoid erregt ist, kann sowohl der Zeitraum von t_1 (oder t_2) bis t_4 (oder t_5) als auch der Zeitraum von t_1 (oder t_2) bis t_7 sein, wobei t_7 der Zeitpunkt ist, zu dem das vorherbestimmte Beschleunigungsmass, wie es durch die Neigung der Linie Ae dargestellt wird, erreicht wird. Der Zeitpunkt t_8 ist der Zeitpunkt nahezu am Anfang der Beschleunigung, zu dem der Transistor T_{10} völlig leitend gemacht werden würde, wenn der Widerstand R_{14} fortgelassen wäre, in

109826/0635

BAD ORIGINAL

welchem Fall die Solenoiderregung von t_1 (oder t_2) bis t_8 dauern würde.

Die Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 6 liefert auch dann ein Ausgangssignal, wenn die Radverzögerung grösser als ein vorher bestimmter Wert ist, und diese Schaltung hört auf, ein Ausgangssignal zu liefern, wenn die Verzögerung des Rades nicht länger grösser als ein weiterer vorherbestimmter Wert ist, oder wenn das Rad nach einer Anti-blockierungswirkung nicht länger verzögert wird. Diese Schaltung enthält die gleichen Elemente wie die Schaltung nach Fig. 4, aber ausserdem eine zweite Rückkopplungsstrecke F_2 und einen weiteren Transistor T_{11} . Die Schaltung nach Fig. 6 wirkt auf die gleiche Weise wie die Schaltung nach Fig. 4 und liefert ein Ausgangssignal am Emitter des Transistors T_7 und eine Rückkopplungsspannung an der Basis des Transistors T_5 , um diesen letzteren Transistor wieder teilweise leitend zu machen. Die zweite Rückkopplungsstrecke F_2 liefert über eine Diode D_9 und einen veränderlichen Widerstand R_{15} eine Rückkopplungsspannung, die tatsächlich eine neue Bezugsspannung im Basiskreis des Transistors T_5 ist. Diese Rückkopplungsspannung wird an den Verbindungspunkt zweier Widerstände R_{7a} und R_{7b} (die zusammen den Widerstand R_7 in Fig. 4 ersetzen) gelegt und ergibt sich, wenn der Transistor T_{11} leitend gemacht wird, nachdem der Transistor T_7 leitend geworden ist. Der Widerstand R_{15} ist einstellbar, um den Wert der Rückkopplungsspannung, die eine neue Bezugsspannung bildet, derart wählen zu können, dass der Transistor T_5 infolge des Wertes der Geschwindigkeitssignalspannung völlig leitend gemacht wird, die sich über dem Kondensator C_6 ergibt, wenn die Verzögerung des Rades aufhört oder wenn die Radverzögerung nicht länger grösser als ein weiterer vorherbestimmter Wert ist, oder wenn das Rad eine vorherbestimmte Beschleunigung erreicht hat, wie sie durch

109826/0635

BAD ORIGINAL

die Einstellung des Widerstandes R_{15} gewählt worden ist.

Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm (d) der Fig. 11 erläutert die Wirkungsweise der Signalverarbeitungsschaltung der Fig. 6. Dieses Diagramm unterscheidet sich darin vom Diagramm (a), dass der Antiblockierungszeitraum jetzt der Zeitraum von t_1 (oder t_2) bis t_9 ist, wobei t_9 der Zeitpunkt ist, zu dem die Radverzögerung ein Ende findet, oder der Zeitraum von t_1 (oder t_2) bis t_{10} , wobei t_{10} der Zeitpunkt ist, zu dem die Radverzögerung nicht länger grösser als ein weiterer vorherbestimmter Wert ist. Der Antiblockierungszeitraum kann auch von t_1 (oder t_2) bis t_{11} dauern, wobei t_{11} der Zeitpunkt ist, zu dem das Rad die erwähnte vorherbestimmte Beschleunigung erreicht hat.

Die Signalverarbeitungsschaltungen nach den Figuren 4, 5 und 6 können eine der subsidiären Schaltungen nach den Figuren 7 bis 10 enthalten, die je eins der erwähnten subsidiären Kriterien (a) bis einschliesslich (d) liefern. Jede dieser Schaltungen ist bestimmt, um auf die angegebene Weise zwischen dem Kondensator C_5 (Fig. 2) und der Basis des Transistors T_3 (Fig. 2) parallel zur betreffenden Signalverarbeitungsschaltung angebracht zu werden.

Die Schaltung nach Fig. 7 enthält zwei Transistoren T_{12} und T_{13} , wobei die Basis des Transistors T_{12} mit dem Verbindungspunkt zweier Widerstände R_{16} und R_{17} verbunden ist, die einen Spannungsteiler bilden und so bemessen sind, dass sie aus der vom Kondensator C_5 gelieferten Geschwindigkeitssignalspannung eine Radbezugsgeschwindigkeit bestimmen, die vorliegen muss, um es zu ermöglichen, dass der Transistor T_3 (Fig. 2) nicht-leitend gemacht werden kann infolge der Tatsache, dass das Ausgangssignal des Emitters des Transistors T_7 in der betreffenden Signalverarbeitungsschaltung ein Ende findet. Zu diesem

109826/0635

BAD ORIGINAL

Zweck ist der Transistor T_{12} normalerweise nicht-leitend, um den Transistor T_{13} leitend zu halten, so dass die Emitterspannung des letzteren Transistors die Basis des Transistors T_3 festhält und dadurch verhindert, dass dieser letztere Transistor nicht-leitend wird, trotz der Tatsache, dass die Transistoren T_5 und T_6 in der Signalverarbeitungsschaltung leitend gemacht sein können. Wenn die vorherbestimmte Bezugsgeschwindigkeit überschritten wird, wird die Spannung am Verbindungspunkt der Widerstände R_{13} und R_{17} positiv genug, um den Transistor T_{12} leitend zu machen, wodurch der Transistor T_{13} nicht-leitend gemacht wird, wodurch wieder die Festhaltespannung an der Basis des Transistors T_3 wegfällt, so dass dieser Transistor nicht-leitend werden kann.

Die Schaltung nach Fig. 8 enthält gleichfalls die beiden Transistoren T_{12} und T_{13} und die Widerstände R_{16} und R_{17} , die auf die gleiche Weise wirksam sind wie die entsprechenden Elemente der Fig. 7, d.h. um die Basis des Transistors T_3 (Fig. 2) auf einem bestimmten Spannungspegel festzuhalten und dadurch zu verhindern, dass dieser Transistor nicht-leitend wird, wenn nicht eine vorherbestimmte Radbezugsgeschwindigkeit überschritten wird. Überdies enthält die Schaltung nach Fig. 8 zwei weitere Transistoren T_5 und T_6 , mit den zugeordneten Elementen C_6 , C_7 , C_8 , R_6 , R_7 und R_8 . Ein Vergleich mit Fig. 3 zeigt, dass diese beiden Transistoren und die zugeordneten Elemente die gleiche Schaltung bilden wie die nach Fig. 3, und diese Schaltung hält den Transistor T_{13} leitend, um den Transistor T_3 leitend zu halten (wobei die Transistoren T_5 und T_6 nicht-leitend sind), bis die vom Kondensator C_5 gelieferte Geschwindigkeitssignalspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass das Rad eine Geschwindigkeit hat, die nicht niedriger als die Geschwindigkeit ist, die es gehabt hätte, wenn es weiter mit dem

109826/0635

BAD ORIGINAL

vorherbestimmten Wert vom Zeitpunkt an verzögert worden wäre, zu dem eine zugeordnete Signalverarbeitungsschaltung wirksam gemacht wurde.

Die Schaltung nach Fig. 9 enthält drei Transistoren T_{14} , T_{15} und T_{16} , von denen während eines Antiblockierungszeitraumes der Transistor T_{15} nicht-leitend ist und die Transistoren T_{14} und T_{16} leitend sind. Die Tatsache, dass der Transistor T_{16} leitend ist, hält die Basis des Transistors T_3 fest und verhindert, dass dieser Transistor nicht-leitend wird. Widerstände R_{18} und R_{19} bestimmen einen gewählten Teil der Radgeschwindigkeit, die ein Rad gehabt hätte, wenn es weiter mit dem vorherbestimmten Wert verzögert worden wäre vom Zeitpunkt an, zu dem eine zugeordnete Signalverarbeitungsschaltung wirksam gemacht wurde; wenn die vom Kondensator C_5 (Fig. 2) gelieferte Geschwindigkeitssignalspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass dieser gewählte Teil der Radgeschwindigkeit überschritten ist, wird die der Basis des Transistors T_{15} zugeführte Spannung grösser als die der Basis des Transistors T_{14} aus dem Verbindungspunkt der Widerstände R_{18} und R_{19} zugeführte Spannung, so dass der Transistor T_{15} leitend und der Transistor T_{14} nicht-leitend gemacht werden. Seinerseits wird dabei der Transistor T_{16} nicht-leitend gemacht, wodurch die Basis des Transistors T_3 (Fig. 2) nicht mehr festgehalten wird.

Die Schaltung nach Fig. 10 entspricht der Schaltung nach Fig. 3 in bezug auf die Elemente $C_{6,1}$, $C_{7,1}$ und $C_{9,1}$, $R_{6,1}$, $R_{7,1}$ und $R_{8,1}$, sowie die Transistoren $T_{5,1}$ und $T_{6,1}$. Diese Schaltung steuert einen Transistor T_{13} , derart, dass dieser durch die Schaltung leitend gemacht wird, um den Transistor T_3 (Fig. 2) leitend zu halten, bis die Geschwindigkeitssignalspannung über dem Kondensator C_5 einen Wert annimmt, der angibt, dass die Geschwindigkeit des Rades nicht um einen

109826/0635

festen Betrag niedriger ist als die Geschwindigkeit, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre vom Zeitpunkt an, zu dem eine zugeordnete Signalverarbeitungsschaltung wirksam gemacht wurde, wobei dieser feste Betrag durch den Wert des Widerstandes R_{61} bestimmt wird.

Angenommen, der Aufnehmer 1 (Fig. 1) sei so ausgebildet, dass er in Zusammenarbeit mit einem ferromagnetischen Zahnkranz mit sechzig gleichmäßig über den Umfang verteilten Zähnen elektrische Impulse liefert, und der Kranz drehe sich zusammen mit einem Fahrzeugrad mit einem Durchmesser von etwa 60 cm, so sind geeignete Elemente und Werte für die Schaltungen nach den Figuren 1 bis 10 die folgenden:

Transistoren.

T1 - BC 108 (Mullard)	T9 - BC 109 (Mullard)
T2 - BC 108 "	T10 - " "
T3 - BFY 52 "	T11 - " "
T4 - BDY 10 "	T12 - " "
T5, T5', T5'' - BC 109 Mullard	T13, T13' BC 109 (Mullard)
T6, T6', T6'' - BC 109 "	T14 - " "
T7 " " "	T15 - " "
T8 - BCY 32 " " "	T16 - BCY 32. "

Widerstände.

R1 -1M Ω	R19 - nach Wunsch	R38 -150 k Ω
R2 -3k Ω	R20 - 18 k Ω	R39 - 33k Ω
R3 -150 Ω	R21 - 56 k Ω	R40 -150 Ω
R4 -15 k Ω	R22 - 1 k Ω	R41 - 10 k Ω
R5 -150 k Ω	R23 - 1 k Ω	R42 -470 Ω

RAD ORIGINAL

109826/0635

R5, R6' - 33 k Ω	R24 - 33k Ω	R43 - 100 k Ω
R6'' nach Wunsch	R25 - 150 Ω	R44 - 33 k Ω
R7a, R7, R7', R7'' - 1M Ω	R26 - 10 k Ω	R45 - 150 Ω
R7b - 10 k		
R8', R8'', R8 - 1 M Ω	R27 - 470 Ω	R46 - 33 k Ω
R9 - 10 k Ω	R28 - 33 k Ω	R47 - 150 Ω
R10 - 4 k Ω	R29 - 150 Ω	R48 - 470 Ω
R11 - 12 k Ω	R30 - 470 Ω	R49 -
R12 - 22 k Ω	R31 - 150 k Ω	R50 - 470 Ω
R13 - 47 k Ω	R32 - 82 k Ω	R51 -
R14 - nach Wunsch	R33 - 33 k Ω	R52 - 33 k Ω
R15 - 10 k Ω	R34 - 1 M Ω	R53 - 150 Ω
R16 - nach Wunsch	R35 - 150 Ω	R54 - 470 Ω
R17 - nach Wunsch	R36 - 470 k Ω	
R18 - nach Wunsch	R37 - 330 Ω	

Kondensatoren.Dioden.Spannungen.

C1 - 0.22 μ F	D1 - OA 202 (Mullard)
C2 - 0.1 μ F	D2 - " " "
C3 - 0,022 μ F	D3 - 8,2 V Zener "
C4 - 0,1 μ F	D4 - OA 202 "
C5 - 1,0 μ F	D5 - BYZ 10 "
C6, C6', C6'' - 1,0 μ F	D6 - OA 202 "
C7, C7', C7'' - 2kpF	D7 - " " "
C8, C8', C8'' - 0,1 μ F	D8 - OA 202 (Mullard)
C9 - 1 μ F	D9 - " " "
C10 - 1 μ F	D10 - " " "
C11 .	

+V = 12 volt

109826/0635

Statt in Form von diskreten Elementen können die Schaltungen nach den Figuren 2 bis 10 auch in Form integrierter Schaltungen ausgebildet sein, z.B. in Form integrierter Dünnschichtschaltungen, auf denen Transistoren angebracht sind.

Fig. 12 zeigt schematisch den allgemeinen Aufbau eines Antiblockierungsbremsystem, bei dem die Erfindung Anwendung finden kann. Dieser Aufbau zeigt ein Bremspedal PP, das den Kolben eines Hauptzylinders MC betätigt. Dieser betätigt (unmittelbar oder über einen Servomechanismus) eine Radbremse WB für ein Fahrzeugrad W über eine Antiblockierungsregelvorrichtung CU. Ein Abtaster SE, der der Aufnehmer 1 der Antiblockierungsschaltung nach Fig. 1 sein kann, führt einer Verarbeitungsschaltung PC, die hier aus den Elementen 2, 3, 4 und 5 der Antiblockierungsschaltung nach Fig. 1 bestehen kann, elektrische Impulse zu, die in einer gewissen Beziehung zur Radgeschwindigkeit stehen. Die Antiblockierungsregelvorrichtung CU könnte dabei das Solenoid 6 der Vorrichtung nach Fig. 1 enthalten und die Erregung des Solenoides während eines bestimmten Zeitraumes, die durch die Schaltung PC auf die vorstehend beschriebene Weise hervorgerufen werden kann, bewirkt, dass die Vorrichtung CU eine Antiblockierungswirkung durchführt, um den auf das Rad W ausgeübten Bremsdruck während eines solchen Zeitraumes aufzuheben oder wenigstens zu verringern.

Die Antiblockierungsregelvorrichtung CU kann auf eine der Weisen ausgebildet sein, die in der noch nicht ausgelegten englischen Patentanmeldung 59524/68 (PHB. 31.928) beschrieben worden sind.

- - - - -

109826/0635

BAD ORIGINAL

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Signalverarbeitungsschaltung, die in einem Steuerkreis einer Antiblockierungsfahrzeugbremsanlage aufgenommen ist, die einen Aufnehmer, der dem Steuerkreis ein von der Radgeschwindigkeit abhängiges Signal liefert, und eine elektromagnetische Vorrichtung zur Steuerung der Bremswirkung in Abhängigkeit vom Ausgangssignal des Steuerkreises enthält, wobei die Signalverarbeitungsschaltung eine Differenziervorrichtung zur Differenzierung einer aus dem Steuerkreis zugeführten elektrischen Grösse, die eine Funktion der Raddrehgeschwindigkeit ist, enthält, und wobei ein Ausgangssignal dann an den Steuerkreis abgegeben wird, wenn die Radverzögerung einen bestimmten Wert überschreitet, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungsschaltung (4) mindestens einen Parallelkreis enthält, der zusammen mit der Differenziervorrichtung und in Abhängigkeit von der elektrischen Grösse das Ausgangssignal am Steuerkreis beendet.

2. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenziervorrichtung einen ersten Kondensator (C_6), der zwischen einen Punkt der Schaltung, in dem eine Ausgangsspannung zugeführt wird, die eine Funktion der Raddrehgeschwindigkeit ist, und die Basis eines ersten, normalerweise leitenden Transistors (T_5, T_6) geschaltet ist, sowie einen ersten Widerstand, (R_7) der zwischen die erwähnte Basis und eine Spannungsleitung (SL) geschaltet ist, enthält, wobei die Werte dieses ersten Kondensators und dieses ersten Widerstandes den Bezugswert bestimmen, wobei die Anordnung derart getroffen ist, dass der erste Transistor normalerweise dadurch leitend ist, dass aus der Spannungsleitung Strom über den ersten Widerstand zu seiner Basis fließt, und dass, wenn sich der Wert der Eingangsspannung an der Eingangsseite des ersten Kondensators infolge

109826/0635

einer Zunahme der Radverzögerung ändert, diesen ersten Widerstand durchfliessender Strom von der Basis des ersten Transistors abgeleitet und zur Ausgangsseite des ersten Kondensators geleitet wird, bis, wenn der Bezugswert überschritten worden ist, so viel Strom abgeleitet ist, dass der erste Transistor nicht-leitend gemacht wird und dadurch bewirkt, dass ein zweiter, normalerweise nicht-leitender Transistor (T_7) leitend gemacht wird und am Emitterausgangskreis ($R_9, R_{10}, R_{30}; R_{13}, R_{12}, R_{37}; R_9, R_{10}, R_{42}$) ein Ausgangssignal der Schaltung liefert, und dass der Parallelkreis einen Verbindungskreis zwischen dem Emitterausgangskreis und dem Eingangskreis des ersten Transistors enthält.

3. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungskreis ein Gegenkopplungskreis ist, (F_1 , Fig. 4), durch den eine Gegenkopplungsspannung vom zweiten Transistor, nachdem dieser leitend gemacht ist, her der Basis des ersten Transistors zugeführt werden kann, derart, dass der erste Transistor teilweise leitend bleibt und wieder völlig leitend gemacht wird, wenn die Eingangsspannung an der Eingangsseite des ersten Kondensators wiederum einen Wert annimmt, der angibt, dass die Radverzögerung nicht länger grösser als der vorherbestimmte Wert ist, wodurch das Ausgangssignal der Schaltung beendet wird.

4. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Gegenkopplungskreis eine Diode D_6 zwischen der Basis des ersten Transistors und dem Emitterkreis des zweiten Transistors angebracht ist, wobei dieser Emitterkreis einen Spannungsteiler (R_9, R_{10}) enthält, der einen derartigen Wert der Gegenkopplungsspannung bestimmt, dass der erste Transistor leitend gemacht wird, nachdem der zweite Transistor leitend gemacht ist.

109826/0635

5. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Emitterkreis des zweiten Transistors ein Verzögerungselement (R_{11} , C_9) enthält, das die Zufuhr der Rückkopplungsspannung kurzzeitig verzögert, nachdem der zweite Transistor leitend gemacht worden ist.
6. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung ferner einen vierten Transistor (T_9 , T_{10}), der parallel zum ersten Transistor geschaltet ist, und einen Spannungsteiler (R_{13} , R_{12}) enthält, der in den Emitterkreis des zweiten Transistors geschaltet ist und einen Einstellstrom liefert, der bewirkt, dass der vierte Transistor teilweise leitend wird, wenn der zweite Transistor leitend gemacht wird, und dass in den Verbindungskreis ein Kondensator (C_{10}) eingefügt ist, der zwischen der Eingangsseite des ersten Kondensators und dem Basiskreis des vierten Transistors liegt, wobei der vierte Transistor völlig leitend gemacht wird und den zweiten Transistor nicht-leitend macht infolge der Tatsache, dass seiner Basis über diese Verbindung eine Eingangsspannung zugeführt wird, deren Wert angibt, dass eine Radbeschleunigung angefangen hat.
7. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einstellwiderstand (R_{14}) in den Basiskreis des vierten Transistors eingefügt ist und das Ansprechen dieses vierten Transistors entsprechend seinem Wert derart beeinflusst, dass der vierte Transistor durch einen Wert der Eingangsspannung, der eine vorherbestimmte Beschleunigung angibt, völlig leitend gemacht wird.
8. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbindungskreis eine zweite Rückkopplungsstrecke angebracht ist, die anspricht, wenn der zweite Transistor

109826/0635

BAD ORIGINAL

— leitend gemacht wird, und dabei im Basiskreis des ersten Transistors eine Rückkopplungsspannung liefert, die tatsächlich eine neue Bezugsspannung ist, wobei diese zweite Rückkopplung einstellbar ist, sodass ein derartiger Wert der Rückkopplungsspannung gewählt werden kann, dass der erste Transistor völlig leitend gemacht wird, wenn die Eingangsspannung an der Eingangsseite des ersten Kondensators wiederum einen Wert annimmt, der angibt, dass die Verzögerung eines Rades aufgehört hat oder dass die Radverzögerung nicht länger höher als ein weiterer vorherbestimmter Wert ist oder dass ein Rad auf eine vorherbestimmte Geschwindigkeit beschleunigt worden ist, je nach der getroffenen Wahl, wodurch das Ausgangssignal der Schaltung beendet wird.

9. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Rückkopplungsstrecke einen fünften Transistor (T_{11}), der so geschaltet ist, dass er leitend gemacht wird, wenn der zweite Transistor (T_7) leitend gemacht wird, und einen veränderlichen Widerstand (R_{15}) enthält, der den Kollektor des fünften Transistors mit dem Basiskreis des ersten Transistors verbindet, wobei der Wert der Rückkopplungsspannung, die über diese zweite Rückkopplungsstrecke zugeführt wird, wenn der fünfte Transistor leitend wird, durch die Einstellung des veränderlichen Widerstandes bestimmt wird.

10. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Emitterfolgertransistor (T_8) enthält, über den die Eingangsspannung der Eingangsseite des ersten Kondensators zugeführt wird.

11. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Punkt, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird, und dem Ausgang der Schaltung ein

109826/0635

BAD ORIGINAL

Parallelkreis angebracht ist, der Transistormittel enthält, die auf diese Eingangsspannung ansprechen und dabei ein Ausgangssignal liefern, das das ursprüngliche Ausgangssignal aufrechterhält, bis die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass die Radgeschwindigkeit grösser als eine feste Bezugsgeschwindigkeit ist.

12. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Transistormittel des Parallelkreises einen sechsten Transistor (T_{12}) enthalten, dessen Basis mit dem Verbindungspunkt zweier Widerstände (R_{16} , R_{17}) verbunden ist, die einen Spannungsteiler bilden und so bemessen sind, dass sie auf Grund der Eingangsspannung eine vorherbestimmte Radbezugsgeschwindigkeit bestimmen, die überschritten werden muss, bevor die Spannung am Verbindungspunkt bewirkt, dass der sechste Transistor leitend wird, während dieser Parallelkreis auch einen siebenten Transistor (T_{13}) enthält, der so geschaltet ist, dass er normalerweise leitend ist und das Ausgangssignal der Schaltung liefert und nicht-leitend gemacht wird, um dieses Ausgangssignal zu beenden, wenn der sechste Transistor leitend gemacht wird.

13. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Punkt, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird und dem Ausgang der Schaltung ein Parallelkreis angebracht ist, der einen ersten Teil, der gleichwertig mit der in Anspruch 2 erwähnten Differenzierungsschaltung ist, sowie einen zweiten Teil enthält, der gleichwertig mit der Schaltung nach Anspruch 11 oder 12 ist, wobei dieser Parallelkreis anspricht und ein Ausgangssignal liefert, das das ursprüngliche Ausgangssignal der Schaltung aufrechterhält, bis die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der

109826/0635

BAD ORIGINAL

angibt, dass die Radgeschwindigkeit grösser als eine feste Bezugsgeschwindigkeit und auch grösser als die Geschwindigkeit ist, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als die Signalverarbeitungsschaltung ansprechfähig gemacht wurde.

14. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Punkt, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird, und der Ausgangsverbindung ein Parallelkreis angebracht ist, der Transistormittel enthält, die auf die Eingangsspannung ansprechen können und dabei ein Ausgangssignal liefern, das das ursprüngliche Ausgangssignal der Schaltung aufrechterhält, bis die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass die Radgeschwindigkeit grösser als ein gewählter Bruchteil der Geschwindigkeit ist, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als die Signalverarbeitungsschaltung ansprechfähig gemacht wurde.

15. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Transistormittel einen achten Transistor (T_{14}), dessen Basis mit dem Verbindungspunkt zweier Widerstände (R_{18} , R_{19}) verbunden ist, die einen Spannungsteiler bilden und so bemessen sind, dass sie aus der Eingangsspannung einen gewählten Teil der Radgeschwindigkeit bestimmen, sowie einen neunten Transistor (T_{15}) enthalten, dessen Emitter mit dem Emitter des achten Transistors und mit einem gemeinsamen Emitterwiderstand (R_{51}) verbunden ist und dessen Basis unmittelbar mit dem Punkt verbunden ist, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird, wobei die Anordnung derart getroffen ist, dass der achte Transistor leitend und der neunte Transistor nicht-leitend ist, bis, wenn die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass der gewählte Teil der Radgeschwindigkeit überschritten worden ist, die der

109826/0635

Basis des neunten Transistors zugeführte Spannung diesen Transistor leitend macht, wodurch der achte Transistor nicht-leitend wird, während der Parallelkreis weiter einen zehnten Transistor (T_{16}) enthält, der so geschaltet ist, dass er normalerweise leitend ist und dabei das Ausgangssignal der Schaltung aufrechterhält, und dass er nicht-leitend gemacht wird, wenn der achte Transistor nicht-leitend gemacht wird.

16. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Punkt, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird, und der Ausgangsverbinding ein Parallelkreis angebracht ist, der gleichwertig mit der in Anspruch 2 erwähnten Differenzierungsschaltung ist, wobei ein zwischen die Basis des ersten Transistors ($T_{5''}$) und den Verbindungspunkt des ersten Widerstandes ($R_{7''}$) und des ersten Kondensators ($C_{6''}$) geschalteter Widerstand ($R_{6''}$) so bemessen ist, dass dieser Parallelkreis ansprechen kann und dabei ein Ausgangssignal liefert, das das ursprüngliche Ausgangssignal der Schaltung aufrechterhält, bis die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass die Geschwindigkeit des Rades grösser als ein Wert ist, der um einen festen Betrag niedriger als die Geschwindigkeit ist, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als die Signalverarbeitungsschaltung ansprechfähig gemacht wurde.

17. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie die Form einer integrierten Schaltung oder einer Dünnschichtschaltung hat.

18. Steuerkreis einer Antiblockierungsfahrzeugsbremsanlage, der mit einer Signalverarbeitungsschaltung nach einem der vorstehenden

109826/0635

~~BAD ORIGINAL~~

Ansprüche versehen ist.

19. Antiblockierungsfahrzeugbremsanlage, die mit einem Steuerkreis nach Anspruch 18 versehen ist.
-

109826/0635

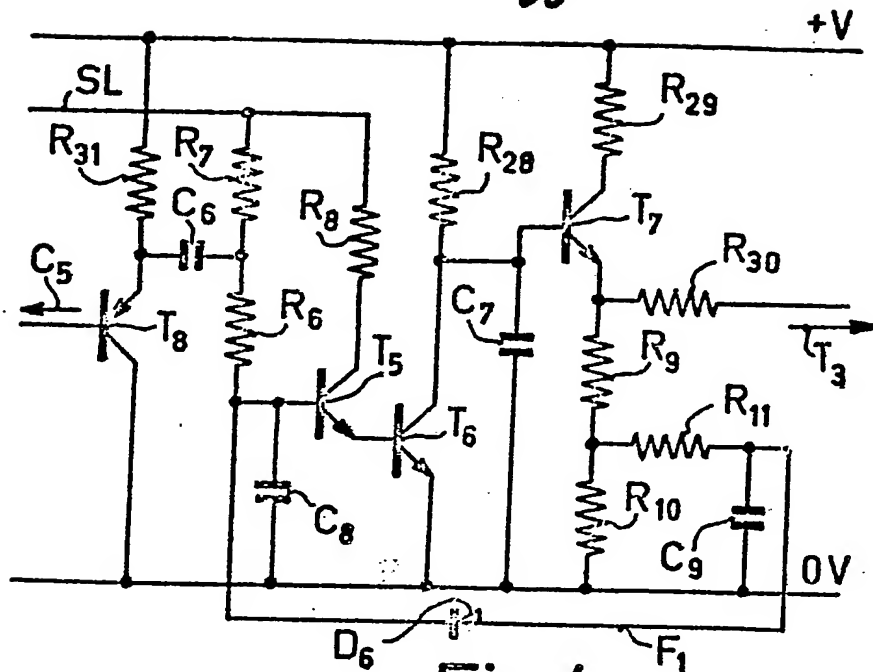


Fig. 4

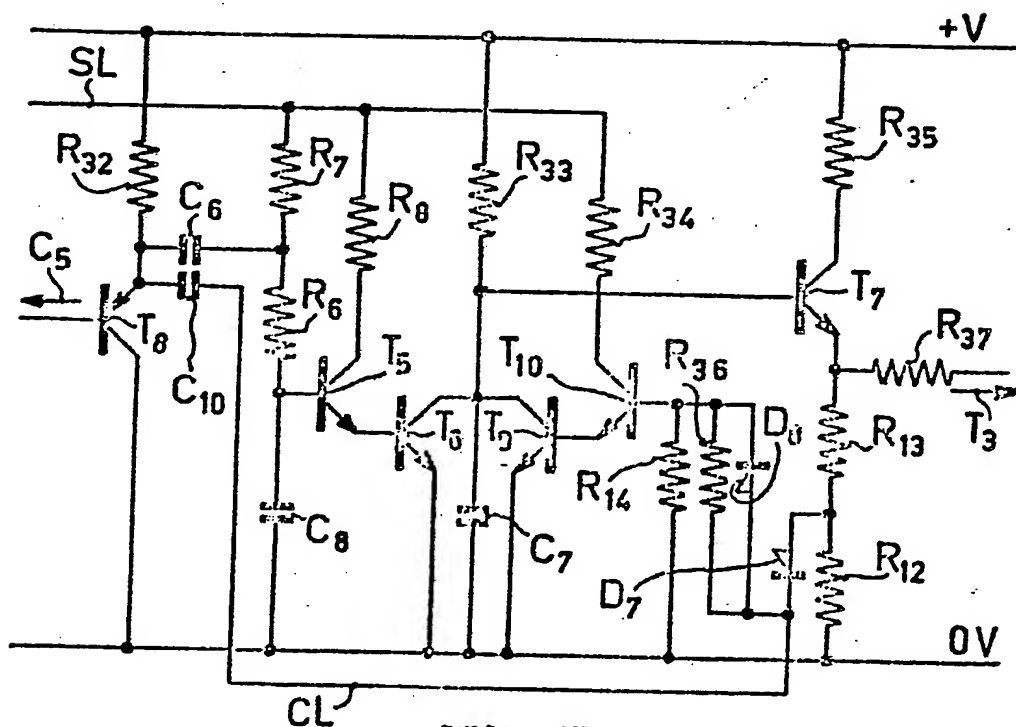
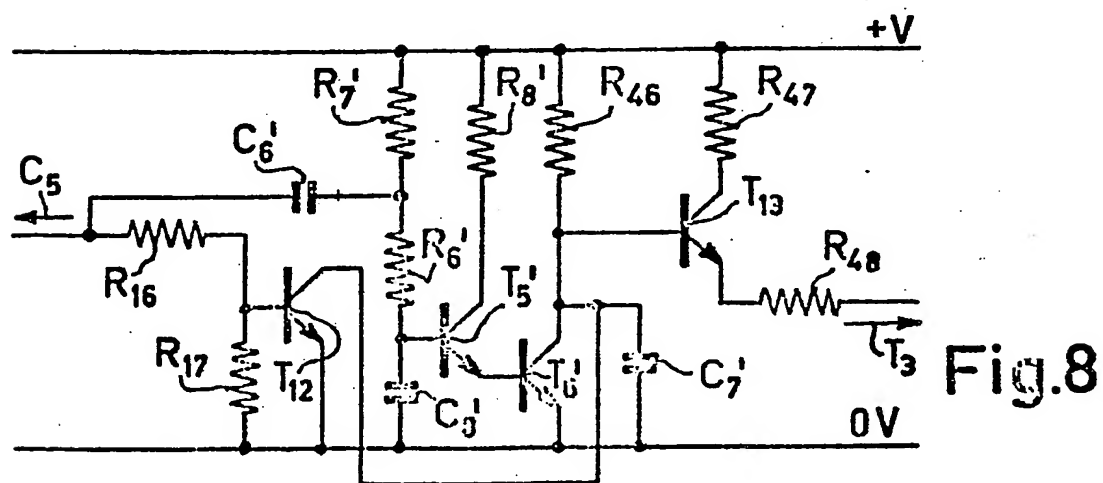
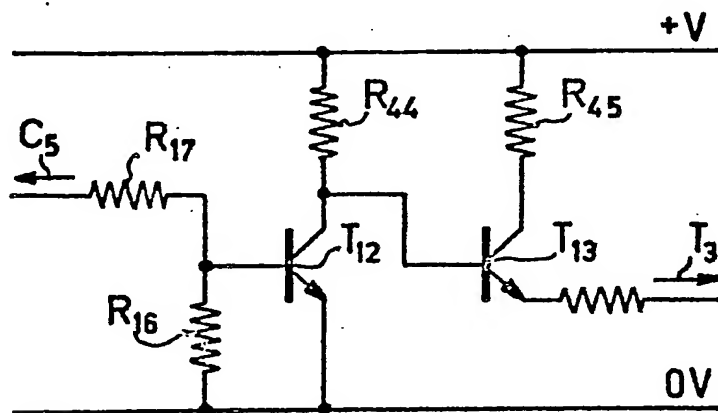
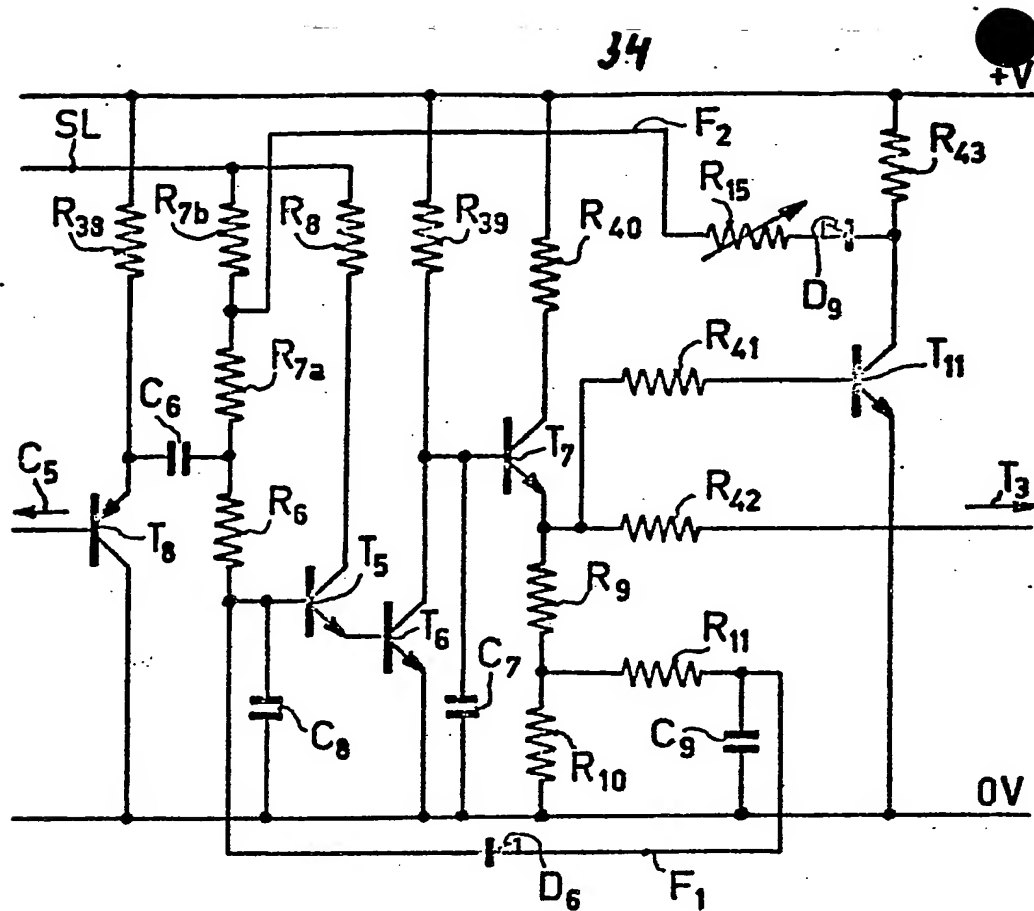


Fig. 5



109826/0635

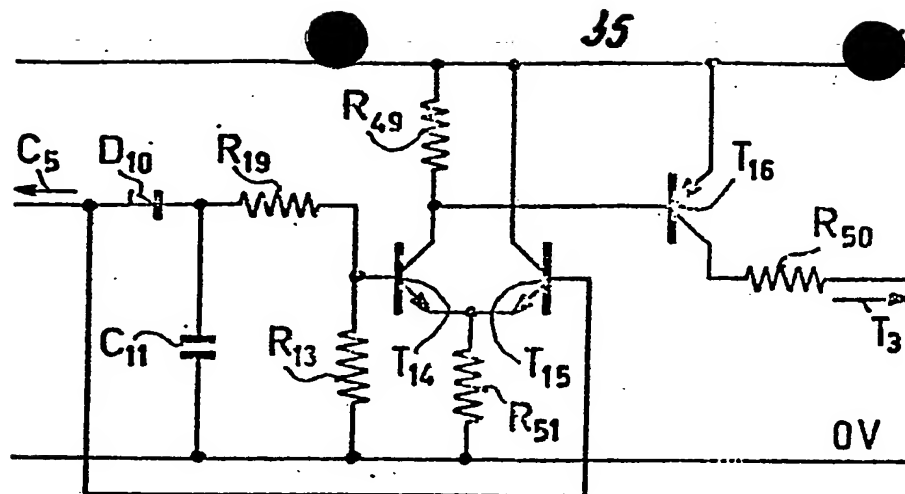


Fig.9

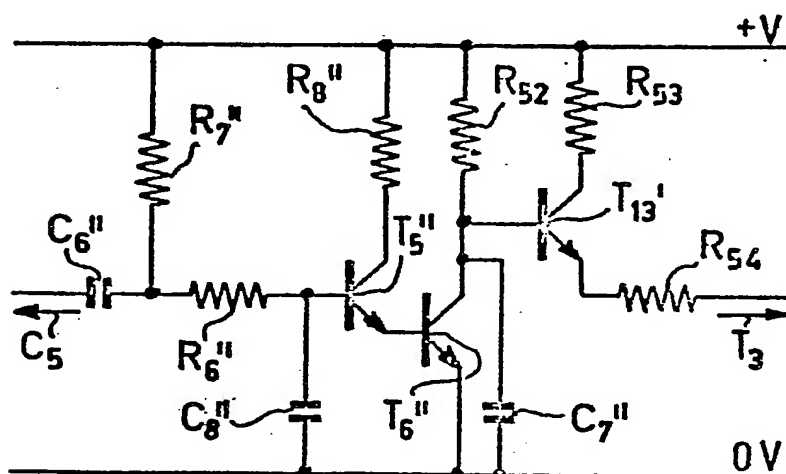


Fig.10

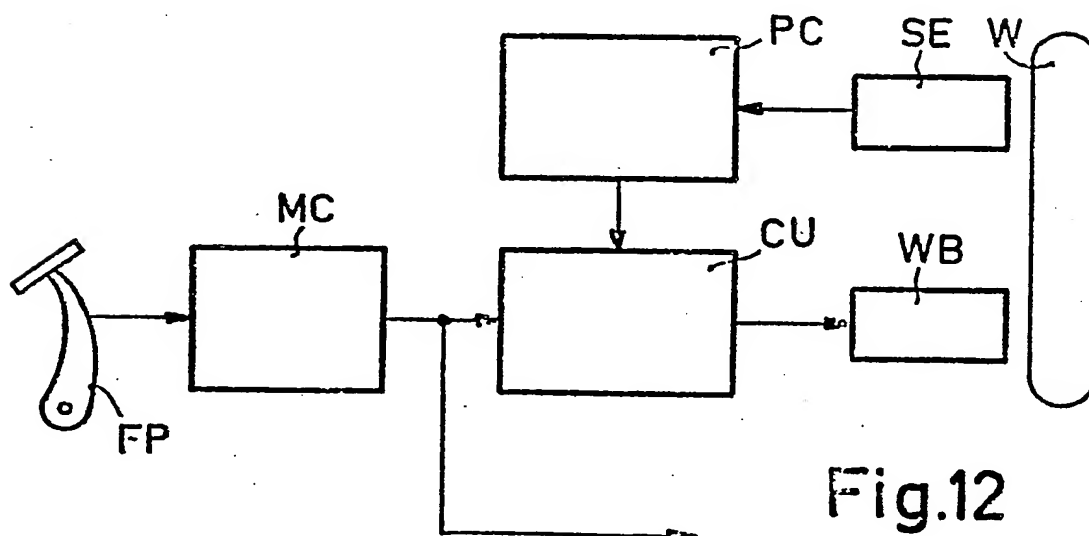


Fig.12

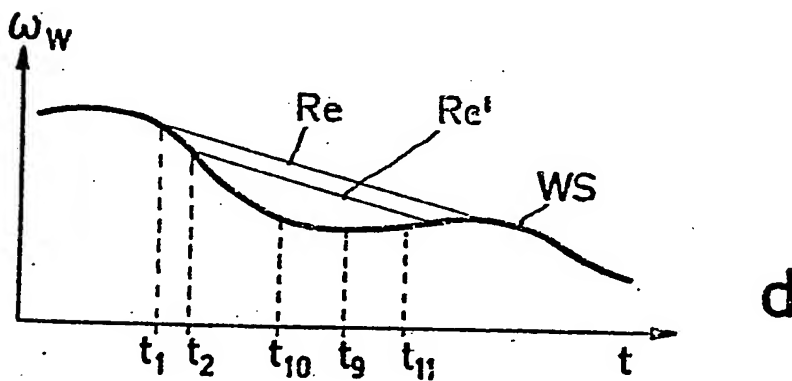
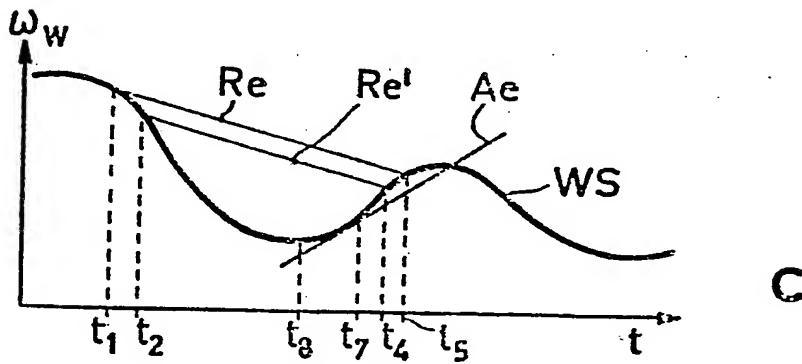
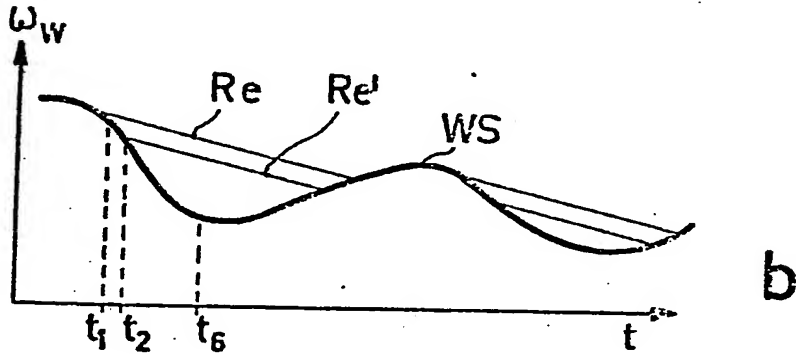
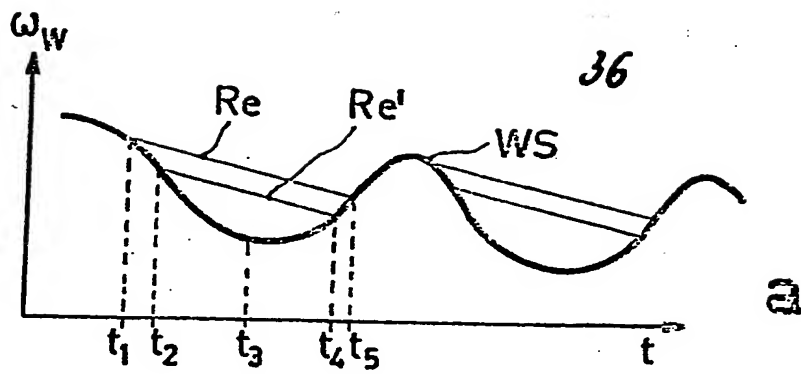


Fig.11

109826/0635

1963447

20 1 - 1 - AT: 18.12.1969 OT: 24.06.1971

-37-

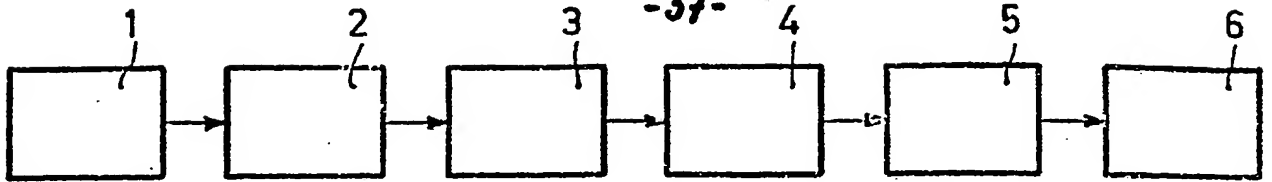


Fig. 1

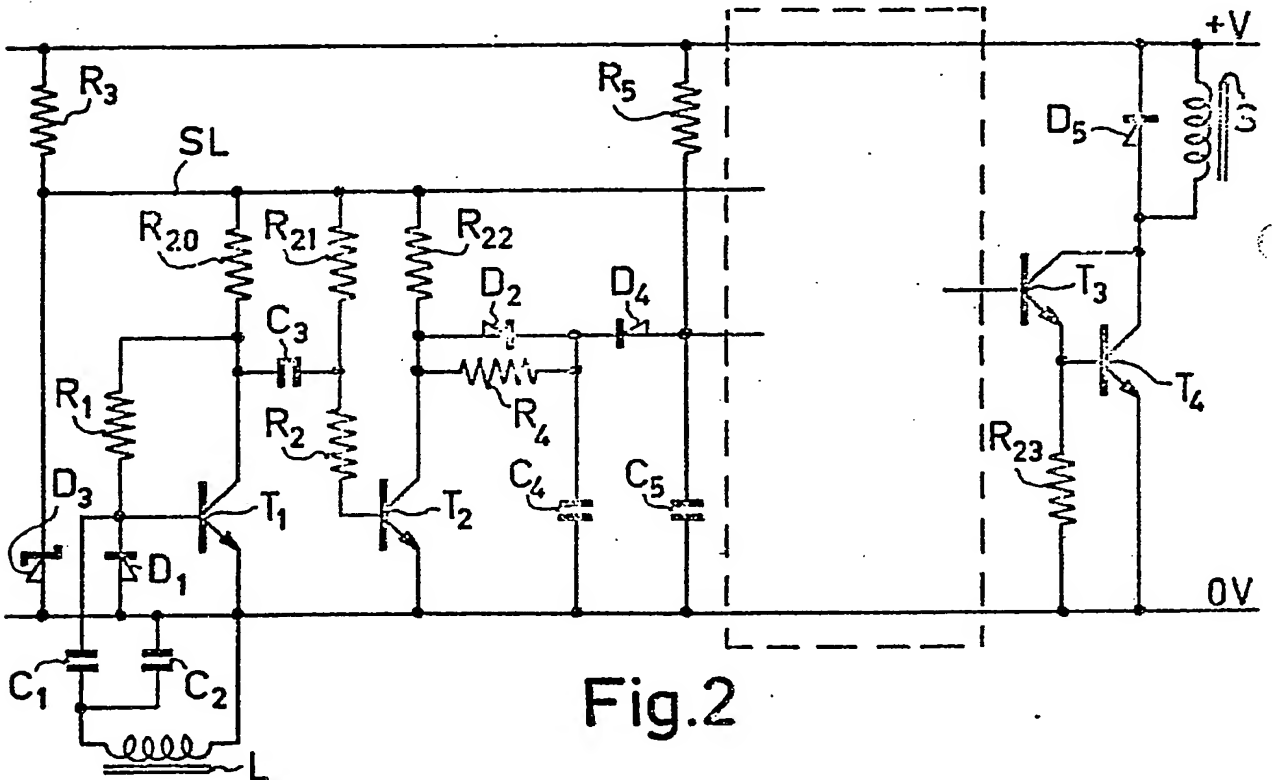


Fig. 2

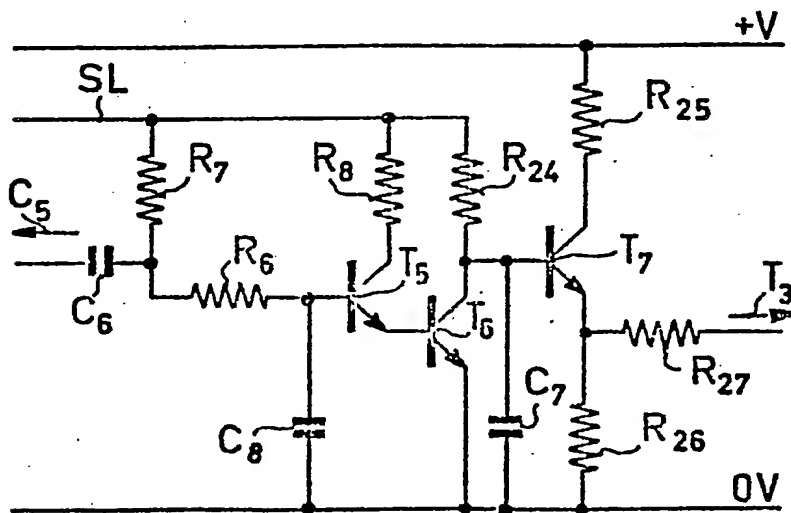


Fig. 3

109826/0635